



**Instituto Superior de Engenharia de Lisboa**  
Área Departamental de Engenharia de Eletrónica e  
Telecomunicações e de Computadores  
**Redes de Internet (LEIC/LEETC/LEIM/LEIRT)**

Nome: \_\_\_\_\_ Nº de aluno: \_\_\_\_\_

**1ª Ficha de Avaliação – Teórica – 21/10/2020**

**A resposta às fichas teóricas é individual devendo cada aluno entregar a sua.**

A bibliografia a consultar é a recomendada para a unidade curricular. Pode e deve procurar mais informação em outras fontes (ex: os livros da biblioteca, nas normas e na Internet).

A ficha é composta por perguntas de escolha múltipla e perguntas de desenvolvimento. As perguntas de escolha múltipla podem ter uma ou mais respostas certas. Deve assinalar todas as repostas certas. Deve justificar convenientemente todas as suas respostas, quer das perguntas de desenvolvimento, quer das perguntas de escolha múltipla.

Recorra ao seu professor para esclarecer as dúvidas.

Tenha em atenção que, para obter aprovação na UC, **deve entregar atempadamente a resolução da maioria das fichas propostas.**

**Prazo limite para entrega da ficha: 4 de novembro de 2020** (a segunda ficha pode sair entretanto e sobrepor-se neste prazo)

1) Um *switch*:

- ☐ É um equipamento de nível 2 do modelo OSI #
- ☐ Utiliza o algoritmo de *spanning tree* para popular a *routing database*
- ☐ Envia sempre uma trama recebida por todas as portas, excepto por aquela por onde foi recebida
- ☐ Preenche a *forwarding database* (FDB) a partir dos endereços de destino das tramas que por ele passam

2) De que forma se pode reduzir o domínio de *broadcast* com um *switch*? **Criando VLAN. Cada VLAN define um domínio de broadcast**

3) De entre os métodos de encaminhamento do *switch*, qual é o que faz teste FCS antes de enviar a trama?

- ☐ *Fragment Free*
- ☐ *Store and Forward* #
- ☐ *Cut-through*
- ☐ *Modified Cut-through*

4) Quais das seguintes opções são vantajosas de se adoptar por *switches* numa LAN?

- ☐ Segmentação dos domínios de colisão #
- ☐ Alto desempenho no processo de encaminhamento de tramas #
- ☐ Alta latência
- ☐ Complexidade alta

5) Quais são os dois modos possíveis de se associar VLANs às portas de um *switch*:

- ☐ Dinamicamente, via um servidor DHCP
- ☐ Estaticamente #
- ☐ Dinamicamente, via servidor VMPS #
- ☐ Dinamicamente, via uma base de dados VTP

6) Considere as VLAN:

- ☐ Dividir uma rede em várias VLAN aumenta o número de domínios de colisão
- ☐ Dividir uma rede em várias VLAN aumenta o número de domínios de *broadcast* # X
- ☐ A passagem de tráfego entre as VLAN só pode ser efetuada nos *routers* (nível 3) #
- ☐ A comutação de tráfego entre as VLAN pode ser efetuada nos *switches* (nível 2)

É verdade. Os *switches* separam domínios de broadcast. Um *broadcast* L2 não passa de um lado para o outro de um *router* mas passa num *switch*, mas não entre as *VLAN*.

7) Quais dos seguintes métodos podem ser usados em *links* de transporte para identificar *VLANs*

- ☐ Virtual Trunk Protocol
- ☐ Cisco ISL #
- ☐ IEEE 802.1q #
- ☐ IEEE 802.1ad

8) Qual o efeito de se configurar um *switch* no modo VTP transparente?

O modo transparente encaminha mensagens e atualizações VTP, mas não adiciona informações VTP

9) Qual o estado da porta de um *switch* em que recebe tramas com os BPDU mas descarta tudo o que sejam tramas que transportem outros dados?

- ☐ *Disable*
- ☐ *Blocking* #
- ☐ *Listening* #
- ☐ *Learning* Recebe tramas de dados mas não reenvia
- ☐ *Forwarding*

10) Qual das seguintes afirmações é verdadeira no que se refere aos *VLANs*?

- ☐ Ter pelo menos duas *VLANs* definidas em qualquer rede comutada
- ☐ Todas as *VLANs* são configuradas no *switch* mais rápido, que por omissão, propaga essas informações a todos os outros *switches* da rede
- ☐ Não podem existir mais de 10 *switches* num mesmo domínio VTP
- ☐ O protocolo VTP é usado para enviar informações sobre *VLANs* para *switches* que pertençam ao mesmo domínio VTP #

11) O *default gateway* numa rede tem de ser ligado à *root bridge* dessa rede?

Não! Pode ser ligado em qualquer sítio. Não há nenhuma restrição.

12) Quais as informações que são usadas para a determinação da *designated port*, quando está a ser executado o protocolo STP:

- ☐ Prioridade
- ☐ Custo do link até a *root bridge* #
- ☐ ID da porta #
- ☐ Endereço MAC #

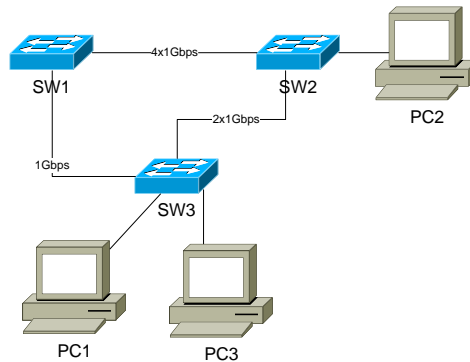
13) Em RSTP (IEEE802.1W) uma porta *backup* pertence ao *switch* que está ligado a um segmento em que:

- ☐ É *root* do segmento
- ☐ Todas outras portas estejam *discarding*
- ☐ Tenha portas *alternate* no mesmo segmento
- ☐ Já tenha outra porta ativa para o mesmo segmento Só se for *designated*, se for *root port* não é verdade
- ☐ Não possua uma porta *alternate* no mesmo segmento

14) Qual a razão pela qual um *switch* a funcionar com RSTP pode passar logo as suas portas tipo *access* em estado *forwarding* (*designated*)? Neste tipo de portas não podem existir loops

15) Numa topologia que utilize várias *VLAN* e use várias árvores, como é que os BPDU são diferenciados entre *VLAN* distintas? Campo de Bridge Id

16) Considere a seguinte topologia de rede assumindo que o SW2 tem a maior prioridade e os SW1 e SW3 têm prioridades iguais. As ligações entre os switches são *trunks* agregados. Assuma que todos os switches utilizam *Spanning Tree*. Utilize a tabela de custos em “STP evolução” nos cálculos a efetuar.



a) Calcule a *spanning tree* resultante, incluindo os valores dos parâmetros (RPC, estado das portas, etc.).

O primeiro parâmetro na escolha da função das portas é o RPC. O *bridgeID* com a prioridade só entram em jogo se os RPC forem iguais.

Porta	RPC	Troço	RP	DP	Block
SW1//4G	2	4G	x		
SW1//1G	(2+4)6	1G		x	
SW2//4G		4G		x	
SW2//2G		2G		x	
SW3//1G	4	2G	x		
SW3//2G	(2+4)6	1G			x

b) Indique qual o caminho seguido pelas mensagens de um *ping* entre o PC 1 e o PC2.

PC1->SW3->SW2->PC2 dado que SW2 é a *root bridge* (maior prioridade)

c) Seria possível que o tráfego de dados entre o PC3 e o PC2 se fizesse por SW3->SW1->SW2 mantendo a redundância?

Sim, se SW3 e SW2 falhar, é feito um novo STP e a porta de SW3 já não fica bloqueada.

d) Como procederia para garantir que o SW1 passe a *root*?

a *root*?

Aumentaria a sua prioridade no *BridgeID* diminuindo o valor numérico desta.

e) Assumindo que a ligação entre o SW1 e o SW2 falha, qual a consequência? Indique as trocas de mensagens e os novos parâmetros da nova topologia ativa.

Os switches que detectam a falha enviam pela *root port* TC-BPDU (BPDU de notificação de alteração da topologia), os que recebem estes BPDU devolvem TCA-BPDU (*acknowledge*) e reenviam os TC-BPDU na direção da *root bridge*. Quando a *root* recebe o TC-BPDU devolve o TCA-BPDU. Inicia o envio de C-BPDU (BPDU “normais”) com a *flag* TC activa. Como tal todos os switches são alertados da alteração da topologia e reduzem os seus “aging time” para “forward delay”. Os switches recebem estes BPDU pelas portas em *forwarding* e em *blocking*.

A *flag* TC é enviada activa nos C-BPDU por um período de “max age + forward delay” segundos, o qual por omissão é 20+15=35 segundos.

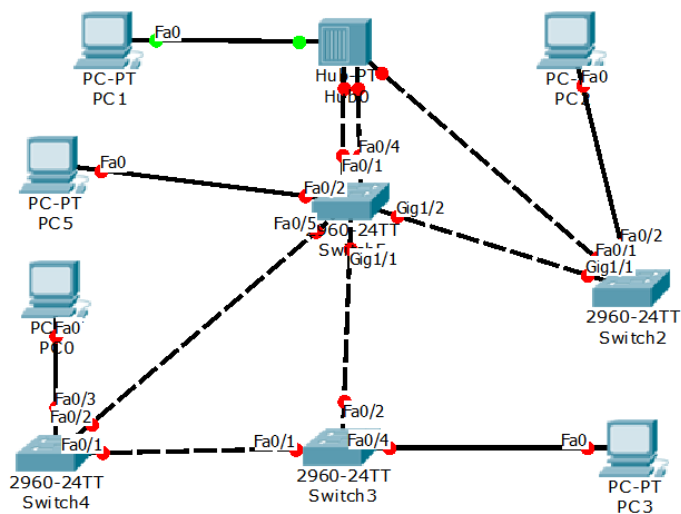
O SW2 continua *root* e a porta SW3//2G passa a *designated port*.

f) Considere agora que os switches passam a utilizar o algoritmo RSTP refaça as alíneas anteriores e indique as alterações em relação ao STP.

A tabela é igual excepto no caso da porta SW3//2G que será *alternate* em vez de *blocking*. Nota: o RSTP (IEEE802.1w) define custos diferentes como se pode ver na tabela acima, no entanto a Cisco usa valores

iguais ao STP. O uso dos valores do 802.1w poderia levar a custos dos agregados com uma relação de valores diferente do 802.1D. Neste caso não interessa.

17) Tenha em consideração a rede da figura seguinte, assuma que é usado o algoritmo Spanning Tree, preencha a tabela com os valores da configuração após estabilização da topologia ativa.



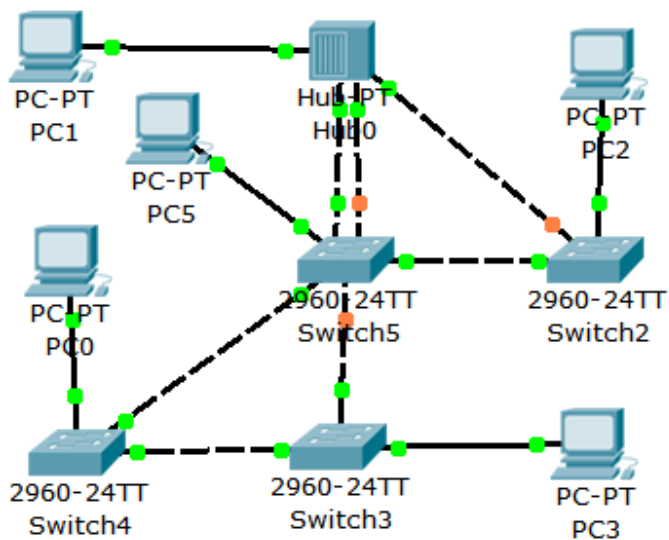
<b>Bridge ID</b>	
Switch	Prioridade+Endereços MAC
SW 2	8192: 00D0-FFAC--85F2
SW 3	16384: 0090-2141-D1D5
SW 4	8192: 000B-BECD- E660
SW 5	32768: 0090-0C48-C385

- As prioridades que constam na tabela acima poderiam ter valores como 12, 1721 ou 30000? **Não, devem ser múltiplos de 4096 dado os primeiros 12 bits da prioridade no Bridge ID serem o valor da VLAN**
- Calcule qual a topologia lógica (árvore resultante) após a rede ter convergido. Preencha a tabela seguinte (pode alterá-la inserindo os campos que considerar úteis para resolver o exercício).

Pode ser verificada usando o simulador.

Root bridge: SW4 (Prioridades iguais, menor MAC, ignora VLAN)

Port	PC	RPC	RP	Segment	DPC	D P	Blocki ng	Comments
SW2//Fa0/1	19	76 (19+19+38)			76	X		19x2 pelo HUB
SW2//Fa0/2	19	-	-		-	-		
SW2//Gi1/1	4	23 (19+4)	X		-	-		
SW3//Fa0/1	19	19	X		-	-		
SW3//Fa0/2	19	19	-		19	-	X	
SW3//Fa0/4	19	-	-		-	-		
SW4//Fa0/1	19	-	-		0	X		
SW4//Fa0/2	19	-	-		0	X		
SW4//Fa0/3	19	-	-		-	-		
SW5//Fa0/1	19	19	'		19	X		
SW5//Fa0/2	19	-			-	-		
SW5//Fa0/4	19	19	X		19	-	X	
SW5//Fa0/5	19	19			-	-		
SW5// Gi1/1	4	19			19	X		
SW5//Gi1/2	4	19			19	-	X	



c) Que alterações efetuará no SW3 de maneira a garantir que este seria eleito *root bridge*?

Atribuir uma prioridade superior aos dos outros switches (valor inferior) ao SW3.

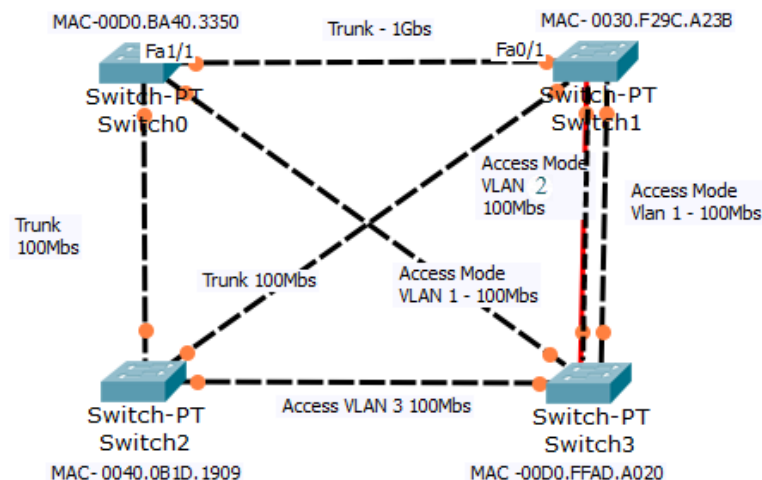
d) No caso de o SW5 ser *root* todas as suas portas seriam *designated*?

Não uma das portas estará em *blocking* dado estar ligada ao mesmo *hub* da outra porta que será a *designated port* desse segmento e que tem um *port ID* inferior (maior prioridade).

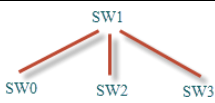

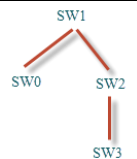
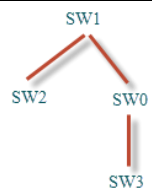
e) Repita a alínea a) usando o RSTP nos switches em vez de STP.

Port	RPC	Segm.	RP	DP	Alt	Back	Comments
SW2//Fa0/1	76(19+19+38)			x			
SW2//Fa0/2	-						
SW2//Gi1/1	23(19+4)		x				
SW3//Fa0/1	19		x				
SW3//Fa0/2	19				x		
SW3//Fa0/4	-						
SW4//Fa0/1	-			X	x		
SW4//Fa0/2	-			X	x		
SW4//Fa0/3	-						
SW5//Fa0/1	19			X			
SW5//Fa0/2	-						
SW5//Fa0/4	19					x	
SW5//Fa0/5	19		x				
SW5// Gi1/1	19			X	X		
SW5//Gi1/2	19				x		

18) Foram criadas as VLAN 1, 2, 3 e 4 e as ligações feitas de acordo com a figura e configurado o modo STP (PVST):



Identifique na tabela abaixo, por VLAN, qual a topologia da rede tendo em conta a aplicação do algoritmo STP.

Topologia				
Resultante STP				
VLAN	VLAN 1 e __ 2	VLAN 4 e __	VLAN 3 e __	VLAN e __

19) RSTP:

- ☐ A *bridge* de *root* é eleita de forma diferente que no STP
- ☐ As portas no estado *blocking* não deixam passar os BPDU
- ☐ Uma *bridge/switch* que suporte RSTP é compatível com STP #
- ☐ O tempo definido para o estado de *learning* diminui de 15s para 1500ms
- ☐ As portas *alternate* e *backup* estão num estado semelhante ao de *blocking* #

20) Quando um *switch* transfere uma trama *Ethernet* entre uma porta de acesso (não *tagged*) e uma *tagged* IEEE802.1Q (*trunk*):

- ☐ O FCS tem de ser recalculado #
- ☐ São adicionados 4 bytes à cauda da trama para identificar a VLAN
- ☐ O endereço origem da trama é alterado para o MAC da porta de saída do *switch*
- ☐ Os 3 bits de prioridade são sempre colocados a 1 em tramas que circulem com etiqueta (*tag*).

21) Considere o protocolo RSTP:

- ☐ Uma porta bloqueada interrompe a receção dos BPDU
- ☐ Desligar um *switch* numa extremidade da rede (nenhum *switch* recebe BPDU deste), desencadeia a execução do protocolo RSTP em toda a rede
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por falta de TC-BPDU
- ☐ O processo de reiniciar uma nova topologia pode ser despoletado por deteção de anomalia numa ligação #
- ☐ A forma de recuperar de uma situação de falha na topologia é semelhante no STP e no RSTP